

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-075836

(43)Date of publication of application : 29.03.1991

(51)Int.Cl.

G06F 11/20

(21)Application number : 01-211991

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.08.1989

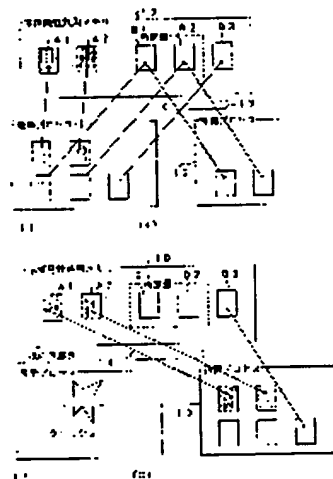
(72)Inventor : OGISU YUKIHISA

(54) SUCCEEDING PROCESSING MEMTHOD FOR RESOURCE INFORMATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently reduce overhead at the time of a normal operation or a crash by considering an alteration frequency as to resource information and using a collective succeeding processing and an intermittent succeeding together.

CONSTITUTION: As to succeeding information A1 and A2 in a first group whose alteration frequency is large, the collective succeeding processing 14 is executed as against a waiting process 12 as shown in a graphic (B) at the time of the crash of an in-use process 11. As to succeeding information B1-B3 in a second group whose alteration frequency is small, the intermittent succeeding processing 13 is executed as against the waiting process 12 from the in-use process 11 as shown in a graphic (A) of the time of the normal operation. Thus, the performance the in-use process in the normal operation can be maintatined, and the switching performance of the in-use process at the time of the crash can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤ Int. Cl.⁵

G 06 F 11/20

識別記号

3 1 0 E

庁内整理番号

9072-5B

⑬ 公開 平成3年(1991)3月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 資源情報引き継ぎ処理方法

⑮ 特 願 平1-211991

⑯ 出 願 平1(1989)8月17日

⑰ 発 明 者 荻 果 幸 久 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 小 笠 原 吉 義 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

資源情報引き継ぎ処理方法

2. 特許請求の範囲

現用プロセス(11)と待機プロセス(12)とを有し、業務の引き継ぎに必要な資源情報を、現用プロセスから待機プロセスへ引き継ぐことにより、現用プロセスの障害時に、待機プロセスが現用プロセスに代わり、業務を継続して運用する計算機システムにおける資源情報引き継ぎ処理方法において、

現用プロセスから待機プロセスへ引き継ぐ資源情報を、少なくとも資源情報の変更頻度を考慮した性格に応じて、第1グループおよび第2グループに分類し、

第1グループの資源情報については、現用プロセスがクラッシュしたときに、待機プロセスに一括して引き継ぐ処理を行い、

第2グループの資源情報については、所定の時

間間隔で、または変更情報量が所定の量になったときに、待機プロセスに間欠的に引き継ぐ処理を行い、

一括引き継ぎ(14)と間欠引き継ぎ(13)とを併用するようにしたことを特徴とする資源情報引き継ぎ処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

不揮発性共用メモリに設定された情報を、現用プロセスから待機プロセスへ引き継ぐことにより、現用プロセスの障害時に、待機プロセスが現用プロセスに代わり、業務を継続して運用する計算機システムにおけるフォールトトレラント化のための資源情報引き継ぎ処理方法に関し、

現用プロセスの通常運用時における性能維持を図るとともに、切り換え性能の向上を図ることを目的とし、

現用プロセスから待機プロセスへ引き継ぐ資源情報を、資源情報の変更頻度を考慮した性格に依

じて、第1グループおよび第2グループに分類し、第1グループの資源情報については、現用プロセスがクラッシュしたときに、待機プロセスに一括して引き継ぐ処理を行い、第2グループの資源情報については、所定の時間間隔で、または変更情報量が所定の量になったときに、待機プロセスに間欠的に引き継ぐ処理を行い、一括引き継ぎと間欠引き継ぎとを併用するように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば不揮発性共用メモリに設定された情報を、現用プロセスから待機プロセスへ引き継ぐことにより、現用プロセスの障害時に、待機プロセスが現用プロセスに代わり、業務を継続して運用する計算機システムにおけるフォールトトレラント化のための資源情報引き継ぎ処理方法に関する。

(従来技術)

計算機システムにおいて、フォールトトレラン

- 3 -

資源情報の引き継ぎを行う方法である。

(発明が解決しようとする課題)

現用プロセスと待機プロセスとの間の資源情報の引き継ぎを、不揮発性共用メモリを介して行うことにより、切り換えを、ある程度高速化することが可能であるが、資源情報の量が多くなると、切り換え性能に影響してくる。

特に、現用プロセスのクラッシュ時に、資源情報の引き継ぎを一括して行う場合には、クラッシュ時におけるすべての資源情報の転送や設定に時間がかかるため、切り換え性能が悪くなるという問題がある。

一方、現用プロセスの運用時に、逐次に資源情報の引き継ぎを行う場合、現用プロセスが資源情報の更新を行うごとに、引き継ぎのための余分な処理ステップが必要になるため、通常運用時における性能に支障をきたすという問題がある。

本発明は、現用プロセスの通常運用時における性能維持を図るとともに、切り換え性能の向上を

ト化を実現するためには、制御プロセスを二重化する方法が有効である。1つは通常運用のため動作する制御プロセスであり、もう1つは、通常運用の制御プロセスが何らかの障害で停止した場合に、業務を継続して運用するために待機している制御プロセスである。

前者の制御プロセスを、現用プロセスといい、後者の制御プロセスを、待機プロセスという。

障害により、現用プロセスから待機プロセスへ処理主体を切り換える場合には、各種の資源情報の引き継ぎが必要である。この資源情報の引き継ぎを高速化するためには、現用プロセスと待機プロセスとの間の引き継ぎを、それぞれ共通にアクセス可能な半導体外部記憶装置などの不揮発性共用メモリを介して行う方法が有効である。

不揮発性共用メモリを介して、資源情報の引き継ぎを行う方法として、次の2案が考えられる。

1つは、現用プロセスのクラッシュ時に、資源情報の引き継ぎを一括して行う方法である。

もう1つは、現用プロセスの運用時に、逐次に

- 4 -

図る手段を提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

第1図は本発明の原理説明図である。

第1図において、10は不揮発性共用メモリ、11は通常運用のために動作する現用プロセス、12は現用プロセス11の障害時に業務を継続して運用するために待機している待機プロセス、13は間欠引き継ぎの処理、14は一括引き継ぎの処理を表す。また、A1、A2、B1～B3は引き継ぎの対象となる資源情報を表す。

本発明では、現用プロセス11から待機プロセス12へ引き継ぐ資源情報を、変更頻度の多少により、あらかじめ2つのグループに分類する。第1グループは、比較的変更頻度の大きい資源情報のグループである。第2グループは、変更頻度の小さいグループである。なお、ここで資源情報とは、フォールトトレラント化のために引き継ぎが必要となる情報を意味する。

第1図(イ)に示すように、現用プロセス11

は、通常運用時に、資源情報を変更すると、その変更した資源情報を、不揮発性共用メモリ10に書き出す。これらの資源情報のうち、第1グループの引き継ぎ情報A1、A2は、そのまま不揮発性共用メモリ10に保存する。

第2グループの引き継ぎ情報B1～B3については、所定の時間間隔で、または変更情報量が所定の量になったときに、待機プロセス12に対して、間欠的に引き継ぎ処理を行う。第1図(イ)では、引き継ぎ情報B1、B2が所定量になったので、待機プロセス12が、自プロセス内にそれらの情報を取り込んでいる。

現用プロセス11が障害によりクラッシュすると、その現用プロセス11が行っていた業務を待機プロセス12で継続して運用するため、すべての資源引き継ぎ情報を、待機プロセス12が引き継ぐ必要がある。そこで、待機プロセス12は、現用プロセス11のクラッシュ通知があると、第1図(ロ)に示すように、通常運用時に引き継ぎを完了していない引き継ぎ情報A1、A2、B3

- 7 -

ている情報については、その引き継ぎを省略できるので、その分だけ、引き継ぎに要する処理時間を短縮することが可能になり、切り換え性能を向上させることができる。

このように、資源情報についての変更頻度などを考慮し、一括引き継ぎの処理14と間欠引き継ぎの処理13とを併用するので、通常運用時およびクラッシュ時におけるオーバーヘッドを効率よく削減できるようになる。

〔実施例〕

第2図は本発明の適用システムの例、第3図は本発明の一実施例に係る引き継ぎ情報のデータ構造の例、第4図は本発明の一実施例に係る通常時の現用プロセスの処理フロー、第5図は本発明の一実施例に係る通常時の待機プロセスの処理フロー、第6図は本発明の一実施例に係る待機プロセスの処理フローを示す。

本発明は、例えば第2図に示すような複合システムに適用することができる。第2図において、

を引き継ぐ処理を行う。第1グループの引き継ぎ情報A1、A2については、一括して引き継ぐことになる。第2グループの引き継ぎ情報については、間欠引き継ぎの処理13でまだ引き継いでいない残りの情報だけを引き継ぐ。

〔作用〕

変更頻度が大きい第1グループの引き継ぎ情報A1、A2については、現用プロセス11のクラッシュ時に、第1図(ロ)に示すように、待機プロセス12に対する一括引き継ぎの処理14を行う。したがって、現用プロセス11の通常運用時における引き継ぎのためのオーバーヘッドを少なくすることができる。

変更頻度が小さい第2グループの引き継ぎ情報B1～B3については、通常運用時に、第1図(イ)に示すように、現用プロセス11から待機プロセス12に対して、間欠引き継ぎの処理13を行う。したがって、現用プロセス11のクラッシュ時に、既に間欠引き継ぎの処理13が完了し

- 8 -

第1図と同符号のものは第1図に示すものに対応し、20は一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ、21は間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ、22-1、22-2はそれぞれCPUやメモリなどを備えたプロセッサモジュール(PM)、23は引き継ぎ情報書き込み処理部、24は間欠引き継ぎ判定部、25は間欠引き継ぎ指示部、26はクラッシュ時一括引き継ぎ処理部、27は間欠引き継ぎ処理部、28はバスを表す。

プロセッサモジュール22-1、22-2は、CPUおよびメモリを専断に使用できる物理的な単位である。バス28は、各プロセッサモジュール相互間および不揮発性共用メモリ10とプロセッサモジュールとの間を接続するデータの転送経路である。

不揮発性共用メモリ10内に、一括引き継ぎ情報が格納される一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20と、間欠引き継ぎ情報が格納される間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21の領域が設けられる。

第2図の例では、現用プロセス11がプロセッサモジュール22-1内で動作し、待機プロセス12がプロセッサモジュール22-2内に配置され待機している。

現用プロセス11における引き継ぎ情報書き込み処理部23は、資源情報の変更による引き継ぎ情報の書き込み要求に対して、その資源情報の種類を判別し、第1グループであれば、それを一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20に書き込み、第2グループであれば、それを間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21に書き込む処理を行う。

さらに、現在、間欠引き継ぎ処理が必要であるか否かを、間欠引き継ぎ判定部24により判定し、変更量が所定の量以上になって、引き継ぎが必要となきなどに、間欠引き継ぎ指示部25により、待機プロセス12への間欠引き継ぎ指示を行う。

待機プロセス12は、図示省略した障害検出部からの現用プロセス11のクラッシュ通知または間欠引き継ぎ指示部25からの指示により、資源情報の引き継ぎ処理を行う。クラッシュ通知に対

しては、クラッシュ時一括引き継ぎ処理部26により、第1図(ロ)に示すような資源情報の引き継ぎ処理を行う。間欠引き継ぎ指示に対しては、間欠引き継ぎ処理部27により、間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21を参照し、第1図(イ)に示すような資源情報の引き継ぎ処理を行う。

一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20に格納される一括引き継ぎ情報のデータ構造は、第3図(イ)に示すようになっている。*1はその情報が有効であるか否かを示す使用中フラグ、*2は情報種別の格納域である。

間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21に格納される間欠引き継ぎ情報は、第3図(ロ)に示すように、間欠引き継ぎ用エントリによって管理される。*1は使用中フラグ、*2は情報種別の格納域である。各エントリごとに、1件分の引き継ぎ情報が登録されるようになっている。

次に、本発明の一実施例による現用プロセス11および待機プロセス12の具体的な処理内容について説明する。

- 1 1 -

通常運用時には、不揮発性共用メモリ10への資源情報の書き込み要求に対して、現用プロセス11は、第4図に示す処理を行う。以下の説明における①～⑨は、第4図に示す処理①～⑨に対応する。

- ① 第2図に示す一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20への書き込み要求であるか否かを判定する。すなわち、第1グループ(一括)であるか第2グループ(間欠)であるかを判定する。間欠引き継ぎの場合には、処理④へ移る。
- ② 一括引き継ぎの場合には、一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20から、引き継ぎ情報格納域を獲得する。
- ③ 引き継ぎ情報格納域内の使用中フラグをONにし、情報種別を設定して、書き込みを要求された引き継ぎ情報を、引き継ぎ情報格納域に書き込む。そして、処理を終了する。
- ④ 間欠引き継ぎの対象となる資源情報の場合、間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21から、引き継ぎ情報格納域を獲得する。

- 1 2 -

- ⑤ 引き継ぎ情報格納域に、引き継ぎ情報を書き込む。
 - ⑥ 間欠引き継ぎ用エントリを使用中にし、引き継ぎ情報格納域をエントリする。そして、引き継ぎ情報格納域の使用フラグをONにする。
 - ⑦ 間欠引き継ぎ用エントリが、あらかじめ定められた一定量に達したかどうかを判定する。一定量に達した場合、処理⑧を実行する。
 - ⑧ 一定量に達していない場合、必要に応じて、タイマによる時間監視を起動する。その後、タイムアウトを受信した場合には、処理⑨を実行する。
 - ⑨ 待機プロセス12に対して、間欠引き継ぎを行うように、指示を出す。
- 通常運用時に、現用プロセス11から間欠引き継ぎ指示を受信すると、待機プロセス12は、第5図に示す処理①、②を実行する。
- ① 第3図(ロ)に示すような間欠引き継ぎ用エントリにエントリされている引き継ぎ情報格納域から、引き継ぎ情報を読み込む。

- 1 3 -

- 1 4 -

② 引き継ぎ情報格納域内の情報種別により、引き継ぎ情報を判別し、待機プロセス12に反映する。その後、次の指示を待つ。

待機プロセス12は、現用プロセス11のクラッシュ通知を受信すると、第6図に示す処理①～⑥を実行する。

① 間欠引き継ぎ用不揮発性共用メモリ21から間欠引き継ぎエントリを読み込み、そこに登録されている引き継ぎ情報のエントリがあるか否かを調べる。

② エントリがあるかどうかは、使用中フラグでわかる。エントリがある場合、すなわち使用中フラグがONの場合、処理③を実行し、使用中フラグがOFFの場合、処理③をスキップする。

③ 間欠引き継ぎ用エントリにエントリされている引き継ぎ情報格納域から情報を読み込み、待機プロセス12に反映する。

④ 一括引き継ぎ用不揮発性共用メモリ20から引き継ぎ情報格納域の内容を読み込む。

⑤ 引き継ぎ情報格納域の使用フラグがONか

どうかを判定する。ONの場合、次の処理⑥を実行する。

⑥ 一括引き継ぎ情報を、待機プロセス12に反映する。以上の引き継ぎ処理をすべて終了したならば、待機プロセス12を、新しい現用として、業務を再開する。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、現用プロセスの通常運用における性能維持を図るとともに、現用プロセスのクラッシュ時における切り換え性能を向上させることができるようになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図。

第2図は本発明の適用システムの例。

第3図は本発明の一実施例に係る引き継ぎ情報のデータ構造の例。

第4図は本発明の一実施例に係る通常時の現用プロセスの処理フロー。

- 15 -

第5図は本発明の一実施例に係る通常時の待機プロセスの処理フロー。

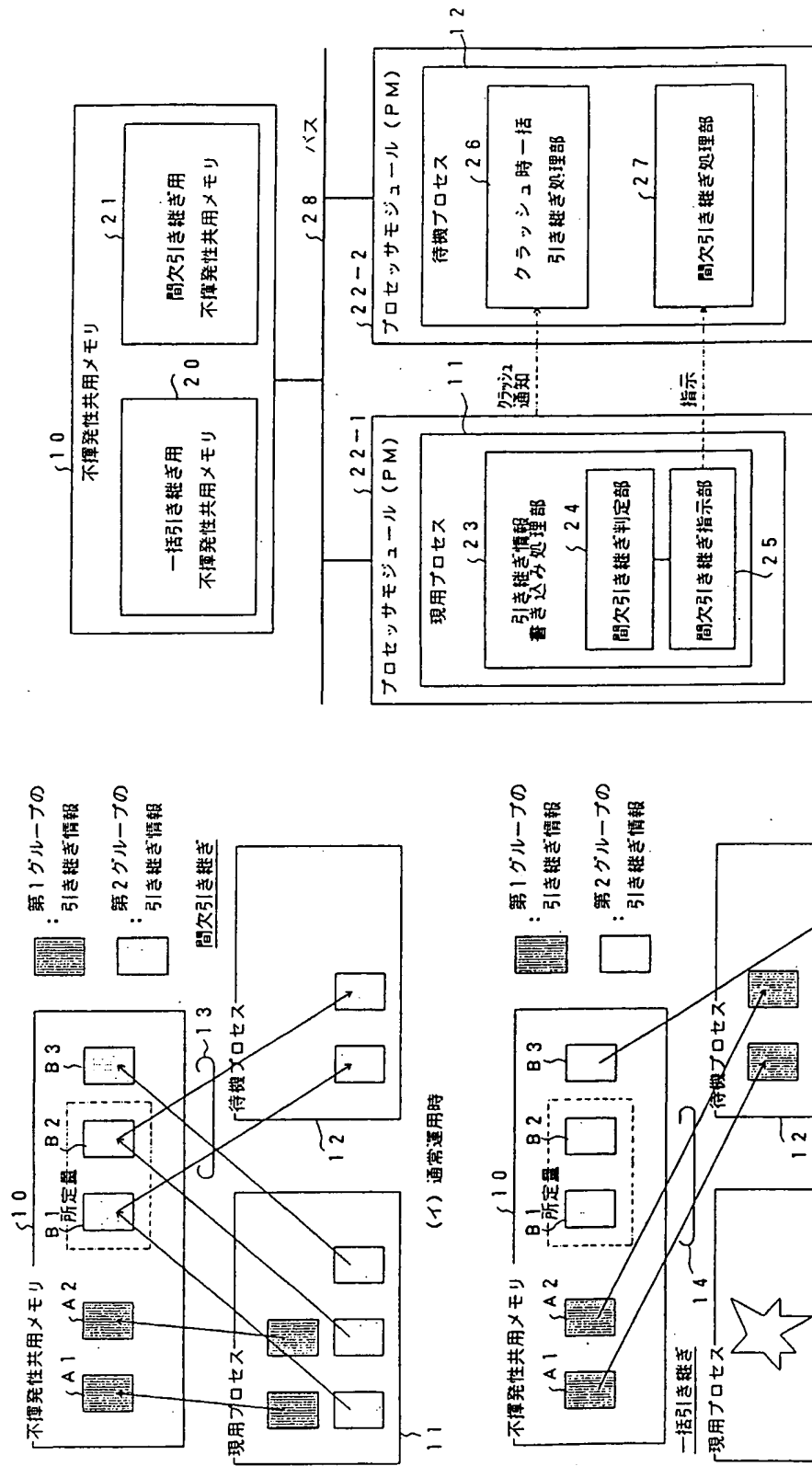
第6図は本発明の一実施例に係る待機プロセスの処理フローを示す。

図中、10は不揮発性共用メモリ、11は現用プロセス、12は待機プロセス、13は間欠引き継ぎの処理、14は一括引き継ぎの処理、A1、A2、B1～B3は引き継ぎ情報を表す。

特許出願人 富士通株式会社

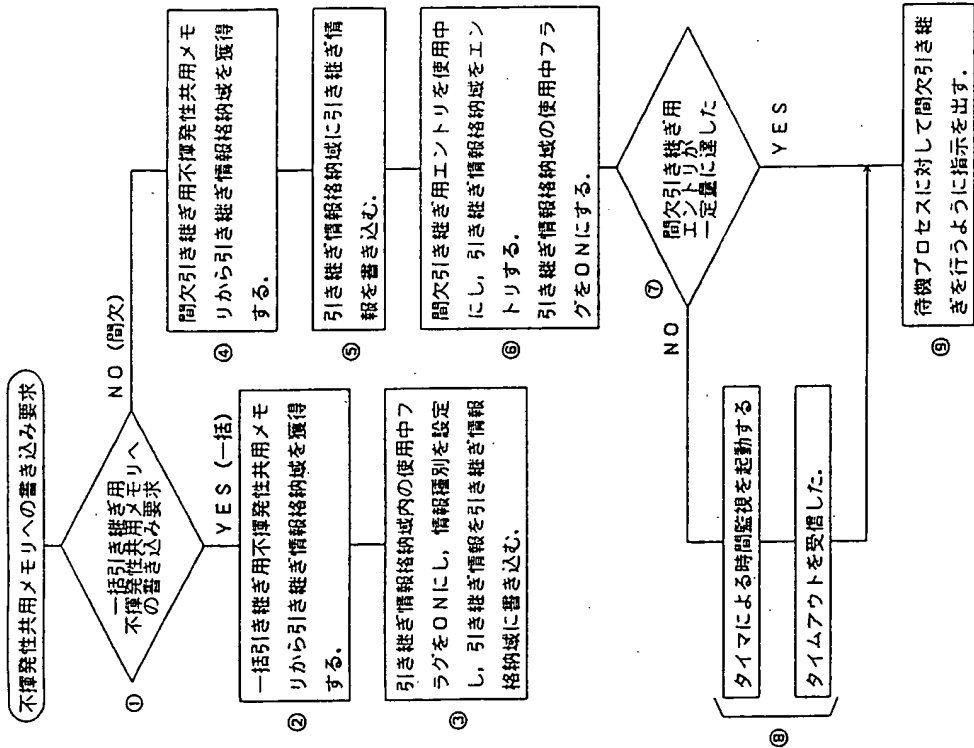
代理人 弁理士 小笠原吉義(外2名)

- 16 -



通用システムの例
第2図

(ロ) 現用プロセスクラッシュ時
本発明の原理説明図
第1図



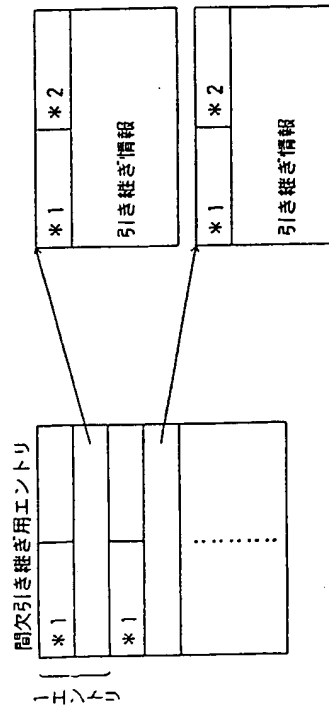
通常時の現用プロセスの処理フロー

第 4 図

* 1 : 使用中フラグ
* 2 : 情報種別

* 1	* 2
引き継ぎ情報	

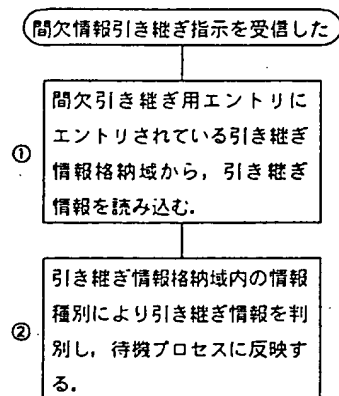
(イ) 一括引き継ぎ情報



(ロ) 間欠引き継ぎ情報

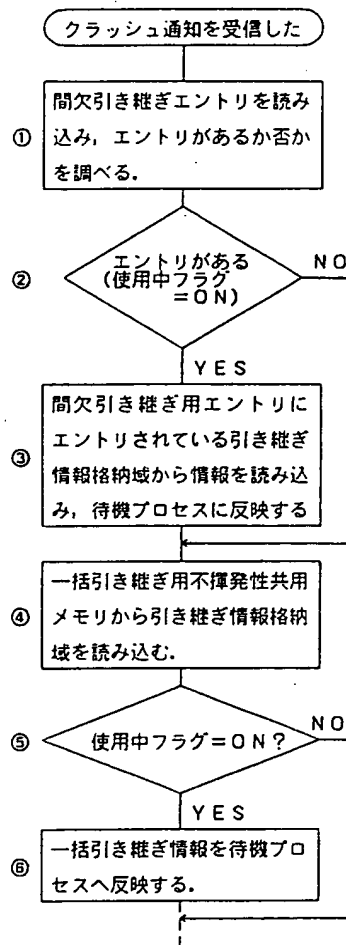
引き継ぎ情報のデータ構造

第 3 図



通常時の待機プロセスの処理フロー

第 5 図



クラッシュ時の待機プロセスの処理フロー

第 6 図